

日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 9月22日

出願番号
Application Number: 特願2000-288245

出願人
Applicant(s): 富士写真フィルム株式会社

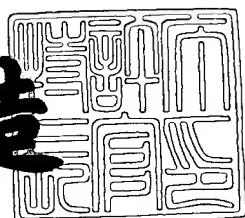
J1046 U.S. PTO
09/960341

09/24/01

2001年 3月23日

特許庁長官
Commissioner
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3022371

【書類名】 特許願

【整理番号】 P25574J

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 B01L 3/02

G01L 35/10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松1250番地 富士機器工業株式
会社内

【氏名】 小松 明広

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073184

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 定量吸引チップおよび定量吸引装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体を吸引する吸引ノズルの先端に装着する定量吸引チップであって、

下端に吸引口を有する所定量の容積の定容積室と、該定容積室の上端の隔壁に設けられ定容積室の断面積より小さい断面積の連通孔とを備えたことを特徴とする定量吸引チップ。

【請求項2】 前記定容積室の上部に、吸引ノズルの先端外周部に嵌合する嵌合部を有することを特徴とする請求項1に記載の定量吸引チップ。

【請求項3】 前記定容積室と嵌合部とが分割形成され、両者が係合一体化されることを特徴とする請求項2に記載の定量吸引チップ。

【請求項4】 前記定容積室における連通孔の上部に、吸引ノズルの先端部と係合する係合部が設けられたことを特徴とする請求項1に記載の定量吸引チップ。

【請求項5】 請求項1に記載の定量吸引チップを使用する定量吸引装置であって、

前記定量吸引チップの定容積室に吸引圧力を作用させ、該定容積室に液体を吸引する吸引ポンプと、吸引圧力を検出し液体が定容積室を満たし連通孔に到達した際の吸引圧力変化を判別して前記吸引ポンプによる吸引動作を停止させる制御部とを備えたことを特徴とする定量吸引装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、分析装置などにおいて液体を所定量吸引する際に使用する定量吸引チップおよび定量吸引装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

定量分析等においては、検体等の液体を一定量だけ吸引し、分析素子等に吐出

点着することが行われる。このような測定においては、液体を規定されている所定量だけ正確に吸引・供給することが測定精度を高める点で重要である。

【0003】

従来より液体の定量吸引を行う場合には、シリンジ等の吸引ポンプを使用して吸引したい液量分の空間体積を変化させ、その圧力を吸引ノズルに作用させて定量吸引している。つまり、吸引液体の液量分に相当する容積だけエアを吸引してなる負圧を吸引ノズルに作用させ、その容積分だけの液体を吸い上げるものである。

【0004】

また、液体を吸引ノズルによって直接吸引すると、液体の種類が代わる毎に吸引ノズルを洗浄する必要が生じるが、これでは前の液体が残留することによるコンタミネーションが発生して測定精度が低下したり、洗浄処理中の稼働率の低下による測定能力不足が生起することから、吸引ノズルにチップを装着して、このチップ内に液体を吸引し、液体が代わった際にはチップを新しいものと交換することが行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記チップを使用した液体の吸引において、このチップ内に吸引ポンプ側の負圧調整で一定量の液体を正確に吸引保持することは困難である。つまり、液体の表面張力、粘度、チップ内壁の濡れ性などにより、チップ内に吸引された液体に吸引力に抗する力が発生し、吸引ポンプ側で吸引したい液量分の空間体積を変化させても、実際にチップ内に吸引される液量は設定量より少なくなり、吸引精度が低下することになる。

【0006】

上記点に対して、チップ表面の撥水性を高めて濡れ性の影響を低減することができられるが、吸引する液体の表面張力、粘度等の未知の値に対する対処はできず、その影響を受けて吸引量に誤差が発生し、分析測定精度等の低下要因となっている。

【0007】

本発明はこのような事情に鑑みなされたもので、吸引する液体の表面張力、粘度またチップ内壁の濡れ性などに影響を受けることなく一定量の液体を精度よく吸引できるようにした定量吸引チップおよびこのチップを使用した定量吸引装置を提供せんとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決した本発明の定量吸引チップは、液体を吸引する吸引ノズルの先端に装着する定量吸引チップであって、下端に吸引口を有する所定量の容積の定容積室と、該定容積室の上端の隔壁に設けられ定容積室の断面積より小さい断面積の連通孔とを備えたことを特徴とするものである。

【0009】

前記定容積室の上部に、吸引ノズルの先端外周部に嵌合する嵌合部を有する構造とすることができます。また、前記定容積室と嵌合部とを分割形成し、両者が係合一体化される構造とすることができます。さらに、前記定容積室における連通孔の上部に、吸引ノズルの先端部と係合する係合部を設けた構造とすることができます。

【0010】

また、本発明の定量吸引装置は、前記定量吸引チップを使用する定量吸引装置であって、前記定量吸引チップの定容積室に吸引圧力を作用させ、該定容積室に液体を吸引する吸引ポンプと、吸引圧力を検出し液体が定容積室を満たし連通孔に到達した際の吸引圧力変化を判別して前記吸引ポンプによる吸引動作を停止させる制御部とを備えたことを特徴とするものである。

【0011】

前記定量吸引チップにおける定容積室の隔壁に形成する連通孔と定容積室の断面積の差は、この連通孔の部分に吸引された液体が到達した際の圧力変化を検出する圧力検出感度に対応して十分な圧力変化が得られる面積差に設定される。

【0012】

【発明の効果】

上記のような本発明によれば、所定量の定容積室と断面積が変化する連通孔

を有する定量吸引チップを用いることで、吸引に伴って液体が連通孔に到達した時点の圧力変化で吸引を停止して定容積室を満たした定量液体の吸引が行え、良好な吸引精度を確保できる。これにより、吸引する液体の表面張力、粘度、チップ内面の濡れ性等による影響を受けることなく、定容量の液体を吸引でき、また、吸引量の変更に対して定容積室の容積を変更すれば吸引ポンプ側の吸引量の変更制御が不要であり、制御面でも有利となる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に沿って説明する。図1は一例の定量吸引チップを吸引ノズルの先端に装着した状態の断面図である。図2は吸引に伴う圧力変化の一例を示すグラフである。

【0014】

本実施形態の定量吸引チップ1は、全体としてピペット状であり、下端に液体が流入する吸引口11を有し、この吸引口11につながる空間が所定量の容積を有する定容積室12に設けられている。定容積室12の上端部には隔壁13が設けられ、隔壁13の上部には吸引ノズル5に対する嵌合部14が一体に設けられている。嵌合部14は内径が徐々に増大する円錐状に設けられ、上部から吸引ノズル5の先端部外周のテーパー面が密に嵌合され、その嵌合力により定量吸引チップ1が吸引ノズル5に保持される。

【0015】

前記定容積室12の隔壁13には連通孔15が形成され、この連通孔15の断面積（開口面積）は定容積室12の断面積（図示の場合、吸引口11の開口面積）より小さく形成され、この連通孔15の下端開口部分で断面積が段状に変化する。前記吸引ノズル5の中心部には軸方向に貫通するエア通路5aが形成され、吸引圧力が連通孔15を通して定容積室12に導入される。

【0016】

そして、上記定量吸引チップ1では、吸引口11から液体L（図3参照）を吸引した際に、液体Lが定容積室12を満たして連通孔15に到達した際に、この連通孔15の部分で断面積が小さくなるのに伴って吸引圧力が変化するのを検出

判別して吸引動作を停止し、定容積室12にその容積分の液体Lを精度よく吸引するものである。

【0017】

図2には、前記定量吸引チップ1への負圧の導入により液体Lの吸引を行う際の圧力変化に対応した検出信号の電圧変動を示し、(A)は検出圧力波形であり、(B)はその変動を変換した微分波形である。

【0018】

まず、先端に定量吸引チップ1を装着した吸引ノズル5が下降作動され、吸引口11が液体Lの表面に接触したa点から吸引を開始する。このa点では、吸引口11が液体Lで閉じられ、それまでエアを吸引していたときの吸引抵抗から液体Lを吸い上げるために抵抗が増大するのに伴い(A)の圧力が低下(吸引負圧は上昇)する。(B)の微分波形はその変化に応じてマイナス方向に大きく変動する。a点を過ぎると圧力がほぼ安定した状態で定容積室12への液体Lの吸引が継続される。

【0019】

そして、吸引した液体Lが定容積室12を満たしたb点で、液体Lの上面が隔壁13の連通孔15に到達する。このb点では、連通孔15の断面積が小さくなることで、(A)の圧力はさらに低下(吸引負圧は上昇)し、(B)の微分波形はその変化に応じてマイナス方向に変動する。このb点での圧力変化を、例えば上記(B)の微分波形の変動量の大きさ(電圧)によって判別し、この時点での吸引動作を停止することで定容積室12に液体Lが満たされた定量吸引を行うことができる。図2ではb点経過後も吸引を継続した状態の圧力変動を示している。

【0020】

なお、連通孔15の部分での圧力変化が検出感度に対応して十分な大きさとなるように、前記連通孔15と定容積室12との断面積差を設定する。その圧力変化(微分波形)の大きさに応じた閾値を設定することで、定容積室12に液体Lが満たされるまでの吸引時における微小圧力変動と区別し、確実な判別動作を得る。

【0021】

上記のように、定容積室12および連通孔15を有する定量吸引チップ1を使用することでその吸引圧力の変化から定容積室12の容積に対応した一定量の液体Lの吸引が精度よく行える。また、前記定容積室12の容積が異なる定量吸引チップ1を用意することで、異なる容積の液体Lの定量吸引が行える。

【0022】

図3は前記定量吸引チップ1を使用する定量吸引装置の概略機構図である。この定量吸引装置20は、定量吸引チップ1が嵌着される吸引ノズル5を備え、このノズル5には先端部に開口するエア通路5aを有し、エア通路5aには吸引ポンプ21からのエア回路6が接続されている。吸引ポンプ21はシリジンポンプ等の脈動変化の小さい負圧を生成するものが使用され、この吸引ポンプ21はモーター22によって駆動される。図示のシリジンポンプによる吸引ポンプ21の場合、モーター22の正転または逆転駆動に応じて内部のピストン部材21aを移動させて負圧および正圧を発生させるものであり、その圧力はエア回路6によって吸引ノズル5内部のエア通路5aを介して定量吸引チップ1の連通孔15を通して定容積室12に導入される。

【0023】

また、上記エア回路6には吸引圧力を検出する圧力センサ23が接続され、この圧力センサ23の検出信号は制御部25に送出され、制御部25では検出圧力の変化に基づき、定量吸引チップ1の定容積室12に液体Lが満たされた時点(b点)を判別して、モーター22に停止信号を出力し、吸引ポンプ21による吸引作動を停止させるように制御する。

【0024】

次に、上記定量吸引装置20を用いた吸引方法を説明する。まず定量吸引チップ1内に液体Lを吸引するべく、この定量吸引チップ1が初期位置から液体Lを収容した容器7の上方にセットされる。この後吸引ノズル5を下降させ、定量吸引チップ1の先端が液面に達すると所定量浸漬した状態でその下降が停止される。そして、液体Lの吸引が開始され、前述のように定容積室12に液体Lが満たされ連通孔15に到達した時点の圧力変化の判別により吸引動作を停止し、その後、吸引ノズル5の上昇に応じて定量吸引チップ1が上昇する。

【0025】

なお、容器7の液面へのチップ先端の浸漬量は、液体Lの粘度等に応じ液体Lの吸引が途中で途切れないように、かつ定量吸引チップ1の上昇時に吸引口11の周囲に液体Lが付着しないような値にコントロールされている。

【0026】

次に、図4は他の実施の形態の定量吸引チップ2を示す断面図である。この例では、吸引液量の変更に対して、定容積室12の部分が交換可能に設けられている。

【0027】

本実施形態の定量吸引チップ2は、定容積室12の部分と嵌合部14の部分とが分割形成され、定容積室12の部分は先端に吸引口11を有し、定容積室12の上端に設けられた隔壁13に通路断面積が小さくなるように変化する連通孔15が開口されている。隔壁13の上部には、嵌合部14の先端に設けられた係合凸部16と密に係合する係合凹部17が形成されている。嵌合部14の係合凸部16には隔壁13の連通孔15と連通するエア孔18が開口される。なお、定容積室12と嵌合部14との係合における凹凸形状は、図示の場合と逆に、定容積室12側に係合凸部を嵌合部14側に係合凹部を設けるようにしてもよい。

【0028】

本実施の形態においては、吸引ノズル5に嵌着される嵌合部14は液体Lに非接触で、吸引定量の変更時または液体Lの変更時には、定容積室12のみ変更するか捨てることで対応できる。

【0029】

図5はさらに他の実施の形態の定量吸引チップ3を示す断面図である。この例では、定量吸引チップ3は実質的に定容積室12の部分のみで構成され、吸引ノズル5の形態が前述の実施の形態のものとは異なっている。

【0030】

本実施形態の定量吸引チップ3は、先端に吸引口11を有する定容積室12の上端に設けられた隔壁13に、通路断面積が小さくなるように変化する連通孔15が開口されている。隔壁13の上部には係合凹部17が形成され、一方、吸引

ノズル5の先端には係合凹部17と密に係合する係合凸部5bが形成されている。吸引ノズル5のエア通路5aは係合凸部5bの先端に開口し、上記連通孔15と連通される。

【0031】

本実施の形態においては、定量吸引チップ3が小さなものとなり、コスト面で有利となると共に、装置におけるチップ収容部の小型化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一つの実施の形態に係る定量吸引チップを吸引ノズルの先端に装着した状態の断面図

【図2】

吸引に伴う圧力変化の一例を示すグラフ

【図3】

定量吸引装置の概略機構図

【図4】

他の実施の形態の定量吸引チップを示す断面図

【図5】

さらに他の実施の形態の定量吸引チップを吸引ノズルと共に示す断面図

【符号の説明】

1, 2, 3 定量吸引チップ

5 吸引ノズル

11 吸引口

12 定容積室

13 隔壁

14 嵌合部

15 連通孔

20 定量吸引装置

21 吸引ポンプ

22 モーター

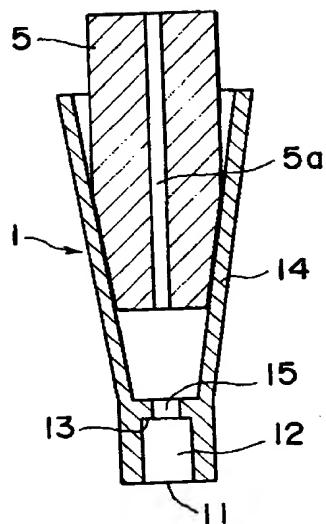
特2000-288245

23 圧力センサ

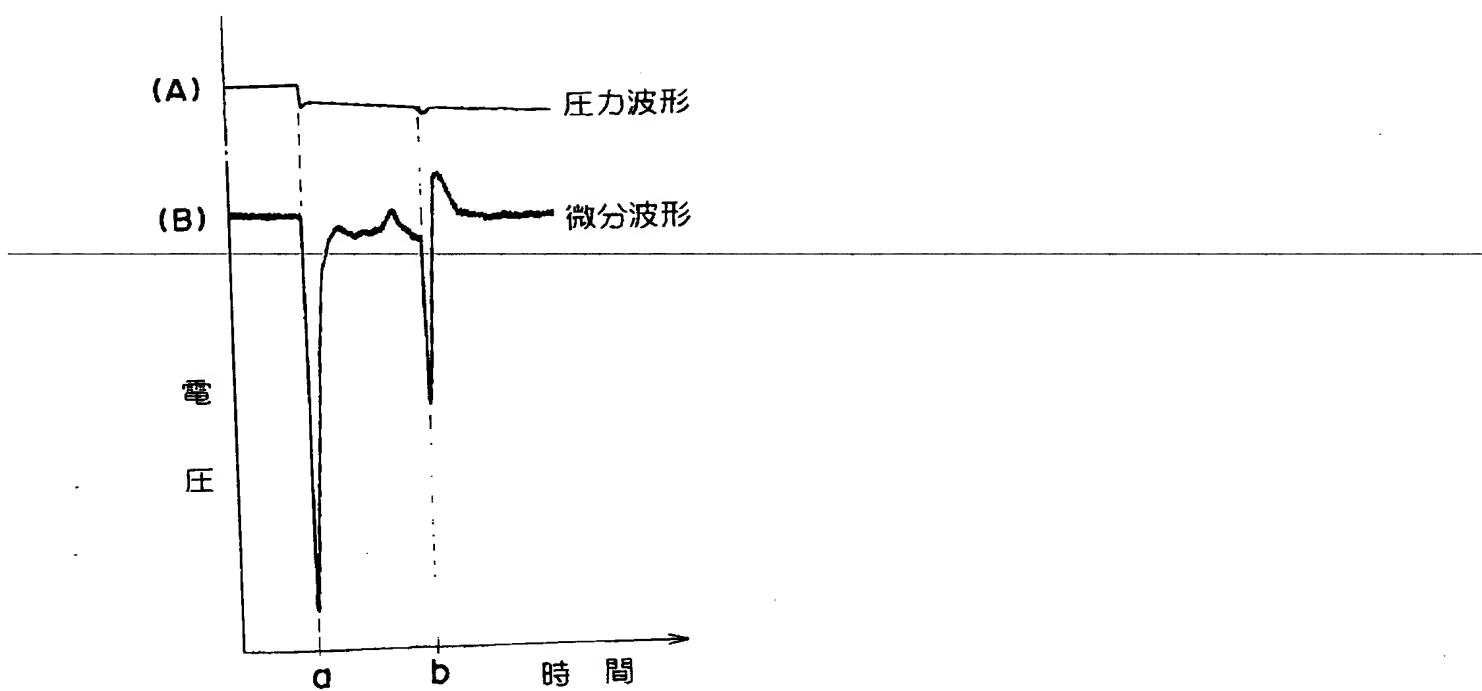
25 制御部

【書類名】 図面

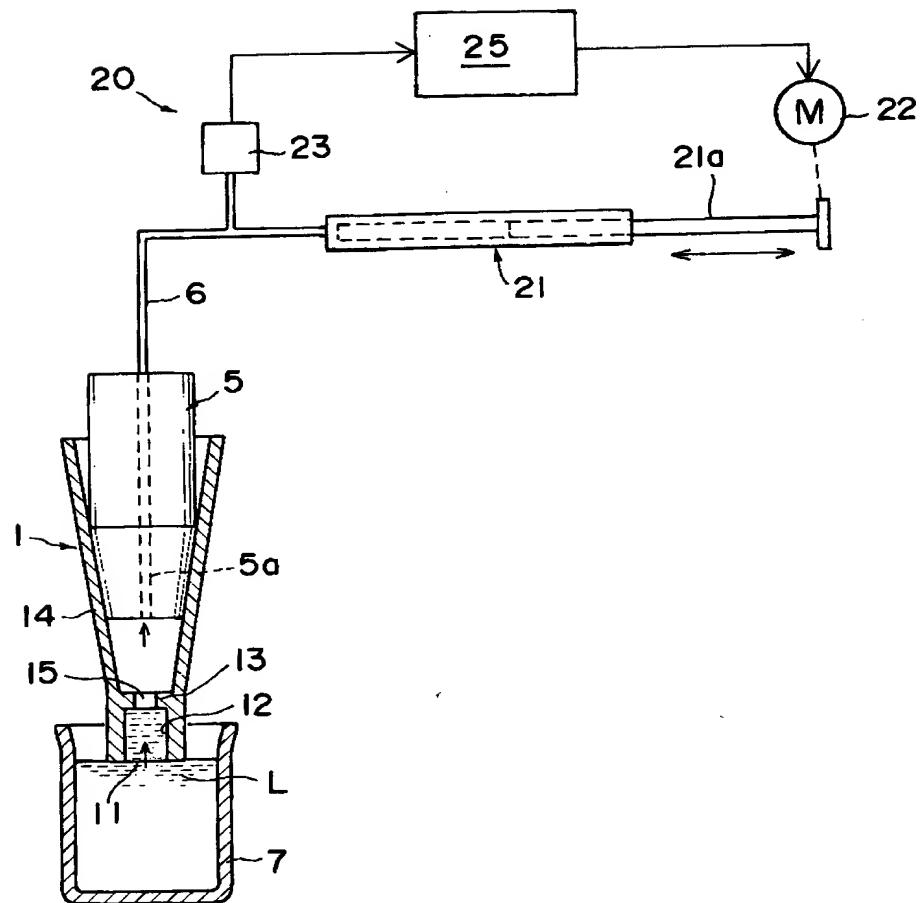
【図1】



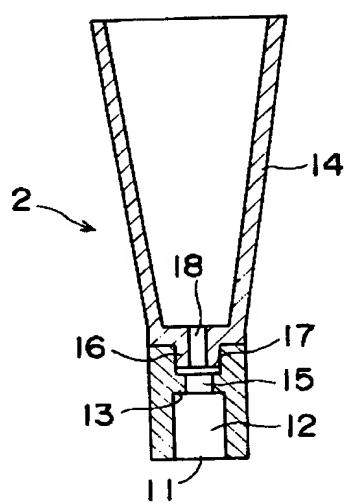
【図2】



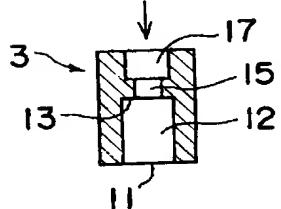
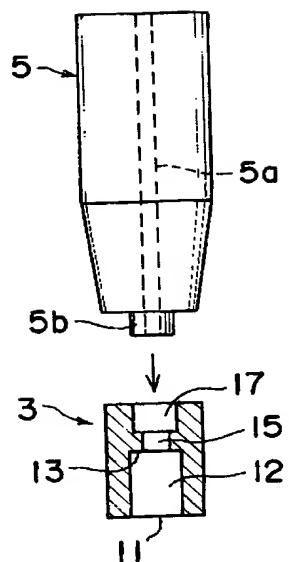
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吸引する液体の表面張力、粘度またチップ内壁の濡れ性などに影響を受けることなく一定量の液体を精度よくチップ内に吸引できるようにする。

【解決手段】 吸引ノズル5の先端に装着する定量吸引チップで、下端に吸引口11を有する所定量の容積の定容積室12と、この定容積室12の上端の隔壁13に設けられ定容積室12の断面積より小さい断面積の連通孔15を備えてなり、液体が定容積室12に満たされ連通孔15に到達した際の吸引圧力変化で吸引動作を停止する

【選択図】

図1

認定・付加情報

特許出願の番号

特願2000-288245

受付番号

50001223290

書類名

特許願

担当官

第六担当上席 0095

作成日

平成12年 9月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成12年 9月22日

【特許出願人】

【識別番号】

000005201

【住所又は居所】

神奈川県南足柄市中沼210番地

【氏名又は名称】

富士写真フィルム株式会社

【代理人】

【識別番号】

100073184

【住所又は居所】

神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B
E N E X S-1 7階 柳田国際特許事務所

【氏名又は名称】

柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】

100090468

【住所又は居所】

神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B
E N E X S-1 7階 柳田国際特許事務所

【氏名又は名称】

佐久間 剛

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名 富士写真フィルム株式会社